

P7
u/24

明 細 書

産業用ロボット

技術分野

[0001] 本発明は、多関節型の産業用ロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来より、例えば、各種組み立て作業現場や荷役作業現場等では、搬送元に置いてあるワークを産業用ロボットにより搬送先まで搬送することが行われている。このワークを搬送する際に用いられる産業用ロボットとして、例えば、特許文献1に開示されているように、複数のアーム構成部材を連結してなるロボットアームを備えた多関節型の産業用ロボットが知られている。この産業用ロボットの複数のアーム構成部材のうち、ベース側に位置するベース側アーム構成部材は、略水平に延びる連結軸により揺動可能にベースに連結され、先端側に位置する先端側アーム構成部材は、略水平に延びる連結軸により上記ベース側アーム構成部材の先端部に揺動可能に連結されている。先端側アーム構成部材の先端部には手首部が設けられ、この手首部にワークが把持されるようになっている。上記先端側アーム構成部材及びベース側アーム構成部材を駆動装置によってそれぞれ連結軸周りに揺動させて手首部を移動することで、ワークを搬送することができる。

[0003] また、一般に、特許文献1のような産業用ロボットは、ロボットアームの長さや可搬重量別に多機種用意されている。この産業用ロボットを作業現場に導入する際には、ワークの搬送経路や搬送距離及びワークの大きさや重量等を考慮して最適な機種を選定することが行われている。

特許文献1:特公平7-115312号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、特許文献1のような産業用ロボットで搬送するワークや該ワークの搬送経路は作業現場によって異なっているので、ロボットアームの動き及び形状に細かい要求が数多く出される。これらの要求には、用意されている既存の機種で対応できない

P7
u/24

ことがあり、この場合には、当該作業現場の要求に合致する専用機種の開発が必要になる。また、上記のような産業用ロボットが導入された作業現場によっては、導入後にワークが変更されたり、搬送経路が変更されることがある。これらの変更によって既に導入されている産業用ロボットでワークの搬送が困難になると、機種を新たに選定して導入しなければならなくなる。上記専用機種の開発や新たな機種の導入に際しては多額の設備費が必要になり、その結果、製造コストが高騰してしまう。

- [0005] 本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ロボットアームの動き及び形状に対する細かい要求に容易に対応できるようにして作業現場での汎用性を高めることにより、専用機種の開発や新たな機種を導入することなく様々なワークの搬送を可能にして設備費を低減し、製造コストを低減することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記目的を達成するために、第1の発明では、ロボットアームを構成する第1アーム構成部材を第2アーム構成部材に置き換えることができるようにした。
- [0007] 具体的には、複数の第1アーム構成部材が互いに揺動可能に連結されてなるロボットアームと、上記ロボットアームの基端側に位置する第1アーム構成部材が連結されたベースとを備えた産業用ロボットを対象とし、上記各第1アーム構成部材には、連結相手に着脱可能に連結される連結部が設けられ、上記連結部は、該連結部に連結される第1アーム構成部材と置き換えられる置換型の第2アーム構成部材が連結されるように構成されているものとする。
- [0008] この構成によれば、第1アーム構成部材を該第1アーム構成部材とは異なる動きをする第2アーム構成部材に置き換えることが可能になるので、ロボットアームの動きを変えることが可能になる。また、第1アーム構成部材を該第1アーム構成部材とは異なる形状の第2アーム構成部材に置き換えることが可能になるので、ロボットアームの形状を変えることが可能になる。
- [0009] また、上記目的を達成するために、第2の発明では、第1アーム構成部材で構成されたロボットアームに第2アーム構成部材を追加できるようにした。
- [0010] 具体的には、複数の第1アーム構成部材が互いに揺動可能に連結されてなるロボットアームと、上記ロボットアームの基端側に位置する第1アーム構成部材が連結さ

れたベースとを備えた産業用ロボットを対象とし、上記各第1アーム構成部材には、連結相手に着脱可能に連結される連結部が設けられ、上記連結部は、上記ロボットアームに追加されて上記第1アーム構成部材と共に該ロボットアームを構成する追加型の第2アーム構成部材が連結されるように構成されているものとする。

[0011] この構成によれば、第2アーム構成部材の追加により、ロボットアームの形状を変えることが可能になるとともに、関節を増やしてロボットアームの動きを変えることが可能になる。また、第1アーム構成部材とは異なる動きをする第2アーム構成部材をロボットアームに追加することが可能になり、このことによってもロボットアームの動きを変えることが可能になる。

[0012] 第3の発明では、第1または第2の発明において、第2アーム構成部材のアーム軸方向の長さは、第1アーム構成部材のアーム軸方向の長さとは異なっている構成とする。

[0013] この構成によれば、ロボットアームの長さを変えることが可能になる。

[0014] 第4の発明では、第1または第2の発明において、第2アーム構成部材は、アーム軸方向の中間部においてベース側部と先端側部とに分割されるとともに、該先端側部を上記ベース側部に対しアーム軸周りに回転させる回転手段を有している構成とする。

[0015] この構成によれば、ロボットアームをアーム軸方向の途中で該アーム軸周りに回転させることが可能になる。

[0016] 第5の発明では、第1または第2の発明において、第2アーム構成部材は、可動部材と、該可動部材をアーム軸方向に移動させる移動装置とを備えている構成とする。

[0017] この構成によれば、可動部材を移動装置で移動させることで、ロボットアームの動きの自由度が向上する。

発明の効果

[0018] 第1の発明によれば、ロボットアームを構成する第1アーム構成部材を該第1アーム構成部材とは動きや形状が異なる第2アーム構成部材と置き換えることができるようにしたので、ロボットアームの動き及び形状を作業現場の細かい要求に合わせて容易に変えることが可能になり、産業用ロボットの汎用性を高めることができる。これにより

、作業現場専用の機種の開発が不要になるとともに、作業現場に新たな機種を導入することなく様々なワークを搬送することができるので、設備費を低減でき、ひいては製造コストを低減できる。

[0019] 第2の発明によれば、ロボットアームを構成する第1アーム構成部材とは動きや形状が異なる第2アーム構成部材をロボットアームに追加できるようにしたので、第1の発明と同様に、産業用ロボットの汎用性を高めて設備費を低減でき、ひいては製造コストを低減できる。

[0020] 第3の発明によれば、第2アーム構成部材のアーム軸方向の長さを第1アーム構成部材のアーム軸方向の長さとは異ならせているので、ロボットアームの長さを変えることができる。

[0021] 第4の発明によれば、第2アーム構成部材をベース側部と先端側部とに分割し先端側部をアーム軸周りに回転させるようにしたので、ロボットアームの動きの自由度を向上させることができる。

[0022] 第5の発明によれば、第2アーム構成部材の可動部材をアーム軸方向に移動させるようにしたので、ロボットアームの動きの自由度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の実施形態に係る産業用ロボットの側面図である。

[図2]産業用ロボットの背面図である。

[図3]ベース側アーム構成部材のベース側近傍を産業用ロボットの背面側から見た拡大図である。

[図4]ベース側アーム構成部材の先端側近傍を産業用ロボットの背面側から見た拡大図である。

[図5]産業用ロボットのブロック図である。

[図6]ベース側アーム駆動装置の内部構造を説明する図である。

[図7]ベース側アーム駆動装置を閉塞体側から見た図である。

[図8]産業用ロボットの模式図である。

[図9]追加用アーム構成部材を連結した状態の図1相当図である。

[図10]追加用アーム構成部材を連結した状態の図8相当図である。

[図11]追加用アーム構成部材及び追加アーム駆動装置の側面図である。

[図12]置換用アーム構成部材を連結した状態の図1相当図である。

[図13]図12におけるA-A線断面図である。

[図14]置換用アーム構成部材及び先端側アーム駆動装置の側面図である。

[図15]置換用アーム構成部材を連結した状態の図8相当図である。

[図16]置換用アーム構成部材の先端側部をアーム軸周りに回転させた状態の図12相当図である。

[図17]置換用アーム構成部材のベース側部と先端側部との間に連結装置を設けた形態を示す図13相当図である。

[図18]図17に示す連結装置をベース側から見た正面図である。

[図19]手首部駆動装置が設けられた置換用アーム構成部材の側面図である。

[図20]手首部駆動装置及びアーム回転装置が設けられた置換用アーム構成部材の側面図である。

[図21]アーム軸方向に3つに分割された置換用アーム構成部材の側面図である。

[図22]アーム軸方向の途中で折れ曲がるように構成された置換用アーム構成部材の側面図である。

符号の説明

| | | |
|--------|-------------|---------------------------|
| [0024] | 1 | 産業用ロボット |
| | 2 | ベース |
| | 3 | ロボットアーム |
| | 11 | ベース側アーム構成部材(第1アーム構成部材) |
| | 12 | 中間アーム構成部材(第2アーム構成部材) |
| | 13 | 先端側アーム構成部材(第3アーム構成部材) |
| | 11a、12a、13a | ベース側連結部 |
| | 11b、12b、13b | 先端側連結部 |
| | 100 | 追加用アーム構成部材(追加型の第2アーム構成部材) |
| | 120 | 置換型アーム構成部材(置換型の第2アーム構成部材) |
| | 121 | ベース側部 |

- 122 先端側部
- 140a ロッド(可動部材)
- 140b 本体部(移動装置)

発明を実施するための最良の形態

- [0025] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。
- [0026] 図1及び図2は、本発明の実施形態に係る多関節型の産業用ロボット1を示すものである。このロボット1は、例えば、自動車等の組み立て作業現場や荷役作業現場等でワークWを搬送する際に用いられるものである。
- [0027] 上記ロボット1は、地面に固定されるベース2と、該ベース2に取り付けられるロボットアーム3と、ロボット制御装置4(図5に示す)とで構成されている。上記ベース2は、下側に位置する本体部5と、該本体部5の上面に設けられた旋回台6と、該旋回台6の上面に設けられた一対のロボットアーム支持部材7とで構成されている。上記旋回台6は、略鉛直に延びる回動軸(図示せず)により本体部5に支持されている。旋回台6は、例えば電動機及び減速機等で構成される旋回台駆動装置8によって上記回動軸周りに回動するように構成されている。上記ロボットアーム支持部材7は、図2にも示すように、旋回台6の上面から上方へ延びる板状に形成されており、側面が互いに向かい合うように配置され下端部が旋回台6に固定されている。
- [0028] 上記ロボットアーム3は、上記ベース2から先端側に向かって順に配置されたベース側アーム構成部材11、中間アーム構成部材12及び先端側アーム構成部材13を備えている。先端側アーム構成部材12の先端部には、マテリアルハンドリングMが取り付けられる手首部14が設けられている。これらアーム構成部材11～13は、略直線に延びる中空棒材で構成されており、本発明の第1アーム構成部材である。
- [0029] 図2及び図3に示すように、上記ベース側アーム構成部材11のベース2側端部には、アームの長手方向であるアーム軸方向に突出する一対のベース側連結部11aが互いに間隔をあけて対向するように設けられている。ベース側アーム構成部材11は、ベース側連結部11aが上記ロボットアーム支持部材7の間で該支持部材7と略平行

になるように配置され、この状態で、ベース側連結部11aが略水平に延びるベース側連結軸16によりロボットアーム支持部材7の上端部近傍に揺動可能に連結されている。ベース側連結軸16は、上記ロボットアーム支持部材7及びベース側連結部11aを貫通するように形成され、両端部には抜け止め用のストッパ17が締結部材等により着脱可能に取り付けられている。また、ロボットアーム支持部材7とベース側連結部11aとの間には、上記ベース側連結軸16が挿通する筒状のスペーサ18が配設されている。

[0030] 上記ベース側アーム構成部材11のベース2側の外周面には、図1にも示すように、該アーム構成部材11の径方向に突出する一対の第1板材19が取り付けられている。これら第1板材19は、同じ形状とされ、図2に示すように、互いに間隔をあけて略平行に延びている。図1に示すように、第1板材19の突出方向先端側には、ベース側アーム構成部材11のベース2側へ向けて屈曲するように形成された屈曲部19aが設けられている。また、図4に示すように、上記ベース側アーム構成部材11の先端部には、アーム軸方向に突出する一対の先端側連結部11bが互いに間隔をあけて対向するように設けられている。この先端側連結部11bは、上記ベース側連結部11aと略同じ形状とされている。

[0031] 上記中間アーム構成部材12のベース2側端部には、上記ベース側アーム構成部材11のベース側連結部11aと略同じ形状のベース側連結部12aが設けられている。中間アーム構成部材12は、ベース側連結部12aが上記ベース側アーム構成部材11の先端側連結部11bの間で該先端側連結部11bと略平行になるように配置され、この状態で、ベース側連結部12aが略水平に延びる中間連結軸24によりベース側アーム構成部材11に揺動可能に連結されている。この中間連結軸24は上記ベース側連結軸16と同様に構成されている。中間連結軸24の両端部には、ベース側連結軸16と同様にストッパ25が取り付けられている。また、ベース側アーム構成部材11の先端側連結部11bと中間アーム構成部材12のベース側連結部12aとの間には筒状のスペーサ26が設けられている。

[0032] 上記中間アーム構成部材12の先端部には、図2に示すように、アーム軸方向に突出する一対の先端側連結部12bが互いに間隔をあけて対向するように設けられてい

る。この先端側連結部12bは、上記ベース側連結部12aと略同じ形状とされている。また、中間アーム構成部材12の外周面には、図1にも示すように、上記第1板材19と同様に屈曲部27aを有する第2板材27がそれぞれ設けられている。

[0033] 上記先端側アーム構成部材13のベース2側端部には、ベース側アーム構成部材11と同様なベース側連結部13aが設けられている。先端側アーム構成部材13は、ベース側連結部13aが上記中間アーム構成部材12の先端側連結部12bと略平行になるように配置され、この状態で、ベース側連結部13aが略水平に延びる先端側連結軸55により中間アーム構成部材12に揺動可能に連結されている。上記先端側連結軸55は上記ベース側連結軸16と同様に構成され、上記ベース側連結軸16と同様に両端部にはストッパ56が取り付けられている。また、中間アーム構成部材12の先端側連結部12bと先端側アーム構成部材13のベース側連結部13aとの間には筒状のスペーサ59が配設されている。つまり、上記ベース側アーム構成部材11及び中間アーム構成部材12の連結構造と、中間アーム構成部材12及び先端側アーム構成部材13の連結構造とは共通化されており、例えば、ベース側アーム構成部材11と中間アーム構成部材12とを入れ替えて連結することが可能となっている。

[0034] また、図1にも示すように、上記先端側アーム構成部材13のベース2側の外周面には、上記第1板材19と同様に屈曲部60aを有する第3板材60が設けられている。

[0035] 上記ベース側アーム構成部材11は、ベース側アーム駆動装置61により駆動されるようになっている。このベース側アーム駆動装置61は、ロッド61a及び該ロッド61aを軸方向に移動させる本体部61bを備えている。

[0036] 上記ベース側アーム駆動装置61としては、例えば、特開2003-343679号公報に開示されているものを用いることができる。すなわち、図6に示すように、ロッド61aは、外周面の軸方向両端に亘って台形ねじ溝61cが形成された台形ねじ軸で構成され、このロッド61aの外周面には、軸方向両端に亘って延びるガイド溝61dが周方向に約180°離れた箇所に2本形成されている。一方、本体部61bは、ロッド61aの軸方向に順に配置された電動機33と、減速機構34と、ナット35とを備えている。上記減速機構34及びナット35は、ロッド61aの軸方向に延びる筒状のケーシング36に収容されている。上記電動機33の出力軸37は、上記ロッド61aが挿通する筒状に形成さ

れ、上記ケーシング36内まで延びている。

- [0037] 上記減速機構34は、遊星歯車機構で構成されている。減速機構34の内歯歯車38は、電動機33側に小径部38aを有し、ナット35側に大径部38bを有しており、これら小径部38aと大径部38bとは一体とされている。上記小径部38aは、ボルト40により上記出力軸37に回転一体に固定されている。大径部38bの内周面には、内歯38cが形成されている。尚、この内歯38cの歯数は、例えば61に設定されている。
- [0038] 上記ケーシング36の軸方向中途部の内周面には、環状の取付部41が突設されている。取付部41には、内歯歯車38の内歯38cが噛み合う遊星ピニオン42を回転自在に支持する支持軸43が固定されている。遊星ピニオン42及び支持軸43は、内歯歯車38の周方向に複数配置されている。尚、この遊星ピニオン42の歯数は、例えば16に設定されている。
- [0039] 上記ケーシング36の内面には、太陽歯車としての機能を有する筒状の出力回転体44が2つのベアリング45を介して回転自在に支持されている。出力回転体44は、電動機33側に小径部44aを有し、反対側に大径部44bを有し、これら小径部44aと大径部44bとは一体とされている。小径部44aの外周面には、上記遊星ピニオン42に噛み合う歯44cが形成されている。尚、この出力回転体44の歯44cの数は、例えば29に設定されている。
- [0040] 上記出力回転体44の大径部44bの外周面には、上記ベアリング45が固定されている。また、この大径部44bの内周面には、上記ナット35が嵌め込まれている。ナット35は、出力回転体44にボルト47で固定されている。ナット35の内周面には、上記ロッド61aのねじ溝61cに螺合する突条部(図示せず)が形成されている。
- [0041] 上記ケーシング36には、上記ロッド61aの回転を規制するための固定手段が設けられている。すなわち、ケーシング36には、その端面の開口を閉塞するように閉塞体48がボルト49で固定されている。閉塞体48には、ケーシング36の外方へ突出するように取付部48aが設けられている。図7にも示すように、この取付部48aに、上記固定手段としての2つの板状のガイド部材50が、上記ロッド61aのガイド溝61dにそれぞれ嵌るように取り付けられている。
- [0042] 尚、上記減速機構34は、遊星歯車機構以外の歯車機構で構成してもよい。また、

ロッド61a及びナット35は、ボールねじ軸及びボールねじナットで構成してもよい。

[0043] 上記のように構成された本体部61bは、図2に示すように、ロボットアーム支持部材7の間に配置され、上記ベース側連結軸16と略平行に延びる支軸64により該ロボットアーム支持部材7に回動可能に取り付けられている。一方、図3に示すように、ロッド61aの先端部には、該ロッド61aと直交する方向に延びる柱状の取付部65が固定されている。この取付部65は第1板材19の屈曲部19aの間に配置され、支軸66により屈曲部19aに回動可能にかつ着脱可能に取り付けられている。取付部65と屈曲部19aとの間にはスペーサ67が配設されている。

[0044] 上記中間アーム構成部材12は、図1に示すように、中間アーム駆動装置62により駆動されるようになっている。この中間アーム駆動装置62は、上記ベース側アーム駆動装置61と同様に構成されたロッド62a及び本体部62bを備えている。図2に示すように、上記ベース側アーム駆動装置61と同様に本体部62bが支軸68により上記第1板材19に回動可能に取り付けられ、ロッド62aの先端部に設けられた取付部70が、支軸69により第2板材27の屈曲部27aに取り付けられている。符号71はスペーサである。

[0045] 上記先端側アーム構成部材13は、先端側アーム駆動装置63により駆動されるようになっている。この先端側アーム駆動装置63は、上記ベース側アーム駆動装置61と同様に構成されたロッド63a及び本体部63bを備えている。上記ベース側アーム駆動装置61と同様に、本体部63bが支軸75により第2板材27に回動可能に取り付けられ、ロッド63aの先端部に設けられた取付部79が支軸76により第3板材60の屈曲部60aに取り付けられている。符号80はスペーサである。

[0046] 図5に示すように、上記旋回台駆動装置8、ベース側アーム駆動装置61、中間アーム駆動装置62及び先端側アーム駆動装置63は、上記ロボット制御装置4に接続されており、該ロボット制御装置4の指令に従って別々に作動するようになっている。尚、図示しないが、手首部14は、アーム軸周りに回動可能に構成され、上記ロボット制御装置4により制御されるようになっている。

[0047] 上記ロボット制御装置4により、例えば、図6に示すベース側アーム駆動装置61の電動機33を作動させると出力軸37が内歯歯車38を回転させる。この内歯歯車38の

回転により遊星ピニオン42が回転して出力回転体44及びナット35を内歯歯車38の回転方向とは反対の方向に回転させる。このナット35の回転速度は減速機構34により所定の速度に減速され、回転力は増大される。このとき、ロッド61aは、ガイド部材50により回転しないようになっているので、ガイド部材50に案内されながら軸方向に移動する。このロッド61aが軸方向に移動することで、図8に模式的に示すように、ベース側アーム構成部材11がベース側連結軸16周り(矢印S方向)に揺動する。

[0048] このベース側アーム構成部材11が揺動する力は、本体部61bによるロッド61aの推進力により得られるが、このロッド61bの推進力は、電動機33とナット35との間に減速機構34を設けてナット35の回転力を増大させているので高く確保されており、ベース側アーム構成部材11が揺動する力は十分に得られるようになっている。このベース側アーム構成部材11の揺動方向は、電動機33の正逆回転により変更でき、また、揺動角度は、電動機33の作動時間により設定できる。さらに、ベース側アーム構成部材11の揺動速度は、ロッド61aの回転速度で変更できる。尚、上記中間アーム構成部材12は、中間アーム駆動装置62により図8に示す矢印T方向に揺動し、先端側アーム構成部材13は、先端側アーム駆動装置63により同図に示す矢印U方向にそれぞれ揺動する。

[0049] 上記産業用ロボット1のロボットアーム3は、中間アーム構成部材12の先端側連結部12bと先端側アーム構成部材13のベース側連結部13aとが着脱可能に連結されているので、これら連結部12b、13aを離脱させることにより、図9に示すように、追加用アーム構成部材100を追加することが可能になっている。この追加用アーム構成部材100は、上記ベース側アーム構成部材11と同様に中空棒材で構成され、本発明の追加型の第2アーム構成部材である。追加用アーム構成部材100のアーム軸方向の長さは、中間アーム構成部材12のアーム軸方向の長さよりも短く設定されている。追加用アーム構成部材100のベース2側端部には、図11にも示すように、上記中間アーム構成部材12と同様なベース側連結部100aが設けられている。追加用アーム構成部材100は、ベース側連結部100aが上記中間アーム構成部材12の先端側連結部12bの間で該先端側連結部12bと略平行になるように配置され、この状態でベース側連結部100aが上記先端側連結軸55により中間アーム構成部材12に揺動

可能に連結されている。上記追加用アーム構成部材100のベース2側の外周面には、上記第1板材19と同様に屈曲部101aを有する第4板材101が設けられている。

[0050] また、追加用アーム構成部材100の先端部には、アーム軸方向に突出する一对の先端側連結部100bが中間アーム構成部材12の先端側連結部12bと同様に設けられている。この先端側連結部100bの間に上記先端側アーム構成部材13のベース側連結部13aが配置され、この状態で、該先端側連結部100bが略水平に延びる追加連結軸102により先端側アーム構成部材13と揺動可能に連結されている。この追加連結軸102は、上記ベース側連結軸16と同様に構成されている。追加連結軸102の両端部には、ベース側連結軸16と同様にストッパ103が設けられている。また、追加用アーム構成部材100の先端側連結部100bと先端側アーム構成部材13のベース側連結部13aとの間には、筒状のスペーサ(図示せず)が設けられている。

[0051] 上記追加用アーム構成部材100の第4板部101の屈曲部101aには、上記先端側アーム駆動装置63のロッド63aの先端部が支軸105により取り付けられている。つまり、図10に模式的に示すように、先端側アーム駆動装置63により追加用アーム構成部材100が先端側連結軸55周り(矢印R方向)に揺動するようになっている。

[0052] また、上記先端側アーム構成部材13は、追加アーム駆動装置107により駆動されるようになっている。この追加アーム駆動装置107は上記ベース側アーム駆動装置61と同様にロッド107a及び本体部107bを備えており、本体部107bが支軸108により上記第4板材101に回動可能に取り付けられ、ロッド107aの先端部に設けられた取付部(図示せず)が、支軸110により第3板材60の屈曲部60aに取り付けられている。追加アーム駆動装置107は、図示しないが、ロボット制御装置4に接続され、該ロボット制御装置4により制御されるようになっている。また、追加アーム駆動装置107の取付構造は、中間アーム駆動装置62の取付構造と同様である。

[0053] この追加用アーム構成部材100を設けることでロボットアーム3の関節が1つ増えることになって、該ロボットアーム3の形状が変わるとともに、動きの自由度が向上する。

[0054] また、図1に示すロボットアーム3において、上記中間アーム構成部材12の先端側連結部12bと先端側アーム構成部材13のベース側連結部13aとを離脱させるとともに、中間アーム構成部材12のベース側連結部12aとベース側アーム構成部材11の

先端側連結部11bとを離脱させることにより、図12に示すように、中間アーム構成部材12を置換用アーム構成部材120に置き換えることが可能である。この置換用アーム構成部材120は、上記ベース側アーム構成部材11と同様に中空棒材で構成され、本発明の置換型の第2アーム構成部材である。

[0055] 置換用アーム構成部材120のベース2側端部には、上記中間アーム構成部材12と同様なベース側連結部120aが設けられている。置換型アーム構成部材120は、ベース側連結部120aがベース側アーム構成部材11の先端側連結部11bの間で該先端側連結部11bと略平行になるように配置され、この状態でベース側連結部120aが上記中間連結軸24によりベース側アーム構成部材11揺動可能に連結されている。

[0056] また、置換用アーム構成部材120の先端部には、アーム軸方向に突出する一对の先端側連結部120bがベース側アーム構成部材11と同様に設けられている。この先端側連結部120bの間に上記先端側アーム構成部材13のベース側連結部13aが配置され、この状態で、該先端側連結部120bが略水平に延びる先端側連結軸55により先端側アーム構成部材13と揺動可能に連結されている。この置換用アーム構成部材120の連結構造は、上記中間アーム構成部材12と同じである。

[0057] 上記置換用アーム構成部材120は、アーム軸方向の中間部においてベース側部121と先端側部122とに分割されるとともに、先端側部122をベース側部121に対しアーム軸周りに回動させる回動手段としてのアーム回動装置123を有している。図13に示すように、上記ベース側部121には、先端側部122側に壁部121aが設けられ、先端側部122には、ベース側部121側に壁部122aが設けられている。これら壁部121a、122aは、互いにアーム軸方向に離れないように、かつ互いにアーム軸周りに回動可能に連結手段(図示せず)を用いて連結されている。

[0058] 上記アーム回動装置123は、例えば上記ベース側アーム駆動装置61のロッド61a及び本体部61bと同様に構成された駆動軸124と、該駆動軸124を軸方向に移動させる移動装置125とを備えている。上記駆動軸124には、ねじ溝124a及び軸方向に延びる2本のガイド溝124bが形成されている。上記移動装置125のケーシング127及び電動機128はベース側部121の中空部分に収容され、この状態でケーシング127が該ベース側部121に固定されている。駆動軸124は、壁部121aの中心部か

ら突出し、この突出した部分が先端側部122の壁部122aの中心部を貫通して該先端側部122内に挿入されている。先端側部122の中空部分には、上記駆動軸124が螺合する螺合部材126が収容され、該先端側部122に固定されている。この螺合部材126は、上記アーム回動装置123の一部を構成するものである。上記螺合部材126は、駆動軸124のねじ溝124aが螺合するように形成された孔部126aを有している。

[0059] 上記ベース側部121の外周面及び先端側部122の外周面には、図14にも示すように、上記第1板材19と同様な屈曲部129aを備えた第5板材129がそれぞれ設けられている。図12に示すように、先端側部122の第5板部129には、上記先端側アーム駆動装置63の本体部63aが支軸130により取り付けられている。また、ベース側部121の第5板部129には、中間アーム駆動装置2のロッド62aの先端部が支軸131により取り付けられている。つまり、中間アーム駆動装置62により置換用アーム構成部材120が中間連結軸24周りに揺動するようになっている。

[0060] 上記アーム回動装置123の電動機128を作動させることで、駆動軸124は軸方向に移動する。この駆動軸124が軸方向に移動すると、該駆動軸124に螺合している螺合部材126が駆動軸124周りに回動し、これにより、図15に模式的に示すように、置換用アーム構成部材120の先端側部122がベース側部121に対しアーム軸周りに回動する。この先端側部122の回動力は、移動装置125による駆動軸124の推進力により得られるが、この駆動軸124の推進力は、電動機128の回転速度を減速させる減速機構により高く確保されており、先端側部122の回転力が十分に得られるようになっている。この先端側部122の回動方向は、電動機128の正逆回転により変更でき、また、先端側部122の回動角度は、電動機128の作動時間により設定でき、また、先端側部122の回動速度は、電動機128の回転速度により設定できる。

[0061] 上記先端側部122を、上記アーム回動装置123により図12に示す状態から図16に示す状態となるように約90°回動させると、先端側アーム構成部材13、先端側連結軸55及び先端側アーム駆動装置63も同方向に同じ回動角度だけ回動する。この先端側アーム構成部材13を上記のように先端側連結軸55及び先端側アーム駆動装置63と一緒に回動させることで、先端側アーム構成部材13の揺動方向を変化さ

せることが可能になり、ロボットアーム3の動きの自由度が向上する。

[0062] この産業用ロボット1を例えば自動車の組み立て作業現場に設置した場合には、図示しないが、パレット等に置かれているステアリングホイールをワークWとして手首部14で把持した後、このステアリングホイールを車体のドア開口部から車室内の運転席へ搬送し、その後、ステアリングホイールの取付孔に車体のステアリングシャフトを挿通させる。また、シートを車体に組み付ける場合も同様に車室外でシートをワークWとして把持した後、車室内へ搬送し、その後、シートの取付孔を車体の取付部位に一致させる。このように、車室外で把持したワークWを車室内に搬送する際には、周りにパレットや車体の構成部材等が存在していて、搬送経路が複雑になる。この場合に、上記のようにアーム回動装置22を作動させて先端側アーム構成部材13の揺動方向を変化させることで、アーム構成部材11～13やワークWがパレットや車体の構成部材に干渉しないようにすることが可能になる。また、この産業用ロボット1は、自動車の内装部品の他にも、タイヤ等を車体に取り付ける際にも用いることが可能である。

[0063] 上記置換用アーム構成部材120のベース側部121と先端側部122とを、図17及び図18に示すような連結装置85により、互いにアーム軸方向に離れないようにかつ互いにアーム軸周りに回動可能に連結するようにしてもよい。尚、図17は、図18のB-B線における断面を示している。

[0064] 上記連結装置85は、図17に示すように、ベース側部121と先端側部122との間に配置されている。このベース側部121は、駆動軸124を囲むように形成された第1筒状部材86と、該第1筒状部材86の外周面を囲むように形成された第2筒状部材87と、上記第1筒状部材86の外周面及び第2筒状部材87の内周面の間に配置された2つのベアリング88a、88bとを備えている。

[0065] 上記第1筒状部材86の先端側部122側の端部には、フランジ86aが一体成形されている。このフランジ86aには、先端側部122側の面に開口し軸方向に延びるねじ孔86bが周方向に間隔をあけて複数設けられている。また、上記先端側部122の壁部122aには、上記ねじ孔86bに一致するように貫通孔122bが形成されている。この貫通孔122bにボルト84を挿通させ、該ボルト84をねじ孔86bに螺合させることで、第1筒状部材86が先端側部122に締結固定されるようになっている。

- [0066] 上記第1筒状部材86のベース側部121側の端面には、軸方向に延びるねじ孔86dが開口している。このねじ孔86dは、周方向に間隔をあけて複数設けられている。また、第1筒状部材86の外周面には、一方のベアリング88aの内周部が嵌る段差部86cが形成されている。他方のベアリング88bは、上記一方のベアリング88aからベース側部121側に離れており、これらベアリング88a、88bの間には、該ベアリング88a、88bの間隔の保つための筒状のカラー89が配置されている。尚、上記ベアリング88a、88bは、スラストベアリングである。
- [0067] この連結装置85を用いる形態では、螺合部材126は、駆動軸124の軸方向に長く延びる筒状とされ、該螺合部材126の先端側部122側が第1筒状部材86の内方に挿入されている。上記螺合部材126のベース側部121側には、フランジ126bが一体形成されている。このフランジ126bには、軸方向に貫通する複数の貫通孔126cが上記ねじ孔86dと一致するように設けられている。連結装置85を側方から見たときに、上記2つのベアリング88a、88bは、上記螺合部材126の孔部126aが形成されている部分に重複している。
- [0068] 上記第1筒状部材86と螺合部材126のフランジ126bとの間には、ベアリング88a、88bを上記段差部86cとの間で保持する環状の保持部材90が配置されている。保持部材90には、軸方向に貫通する複数の貫通孔90aが上記ねじ孔86dと一致するように設けられている。上記フランジ126bの貫通孔126cと上記保持部材90の貫通孔90aとにボルト91を挿通させ、該ボルト91をねじ孔86dに螺合させることで、保持部材90及び螺合部材126が第1筒状部材86と一体化するようになっている。この状態で、ベアリング88a、88bの内周部が第1筒状部材86に固定される。
- [0069] 上記第2筒状部材87の内周面における先端側部122側の端部と、上記第1筒状部材86の外周面との間には、環状のシール部材92が配設されている。また、第2筒状部材87の内周面には、一方のベアリング88aの外周部が嵌る段差部87bが形成されている。第2筒状部材87のベース側部121側の端部には、他方のベアリング88bの外周部に当接する環状の当接部材93が配設されている。この当接部材93は、図示しないがボルト等により第2筒状部材87に固定されている。これにより、第2筒状部材87がベアリング88a、88bの外周部と一体化し、第1筒状部材86に対し軸方向に移

動しなくなるとともに、該第2筒状部材87及び当接部材93が、第1筒状部材86の周りに回転可能になる。また、当接部材93の内周面と上記保持部材90の外周面との間には、シール部材92が配設されている。

[0070] 上記当接部材93のベース側部121側の端面には、図18に示すように、軸方向に延びるねじ孔93aが開口している。このねじ孔93aは、周方向に間隔をあけて複数設けられている。また、ベース側部121の壁部121aには、上記貫通孔93aに一致するように貫通孔(図示せず)が形成されている。この壁部121aの貫通孔にボルト83(図18に仮想線で示す)を挿通させ、該ボルト83をねじ孔93aに螺合させることで、第2筒状部材87が当接部材93と共にベース側部121と一体化する。

[0071] この連結装置85を備えた置換用アーム構成部材120では、移動装置125を作動させて駆動軸124を図17に示す矢印X方向に移動させると、螺合部材126と一体の第1筒状部材86が、ベース側部121と一体の第2筒状部材87に対し軸周り(矢印Yで示す)に回転し、これにより、先端側部122がベース側部121に対し回転する。

[0072] また、置換用アーム構成部材120としては、図19に示すように、手首部14をアーム軸方向に進退移動させる進退移動装置140を設けたもので構成してもよい。この進退移動装置140は、上記ベース側アーム駆動装置61と同様に構成されたロッド140a及び該ロッド140aをアーム軸方向に移動させる本体部140bとを備えており、図示しないが、ロボット制御装置4に接続されるようになっている。ロッド14aが本発明の可動部材を構成し、本体部140bが本発明の移動装置を構成している。

[0073] この進退移動装置140が設けられた置換用アーム構成部材120を先端側アーム構成部材13と置き換えることで、ワークWをアーム軸方向に移動させる際には、旋回台6を回転させたり、上記アーム構成部材11、12を揺動させることなく、進退移動装置140の電動機(図示せず)を作動させるだけで対応可能となる。この手首部14の移動方向は進退移動装置140の電動機(図示せず)の正逆回転により変更できる。また、例えば、上記自動車のステアリングホイールの組み付け時に該ステアリングホイールの取付孔にステアリングシャフトを挿入する際、ロボットアーム3によりステアリングホイールの取付孔をステアリングシャフトの延長線上に位置付けるとともに、置換用アーム構成部材120のアーム軸線をステアリングシャフトの延長線と略一致させるよう

にすることで、その後、手首部14を進退移動装置140によりアーム軸方向に進出させるだけでステアリングホイールの取付孔にステアリングシャフトを挿通させることが可能である。これにより、手首部14をアーム軸方向に移動させる際に、旋回台駆動装置8及びアーム駆動装置11、12を制御しなくてもよいので、ロボットアーム3の制御を簡単にすることができる。尚、タイヤの組み付け時に該タイヤのホイールの締結孔にボルトを挿通させる際も同様である。

[0074] また、図20に示す置換用アーム構成部材120は、ベース側部121と先端側部122とに分割され、先端側部122をアーム軸周りに回動させるアーム回動装置123を備えるとともに、上記先端側部122に上記進退装置140が設けられている。

[0075] また、図21に示す置換用アーム構成部材120は、ベース側部121、中間部145及び先端側部122の3つに分割されている。ベース側部121には、駆動軸124を軸方向に移動させる移動装置125が収容されており、中間部145には、駆動軸124に螺合する螺合部材126が収容されている。また、駆動軸124は、螺合部材126から先端側部122の内部へ突出しており、この駆動軸124の先端部が先端側部122に固定されている。これにより、駆動軸124が軸方向に移動することで、先端側部122をベース側部121に対しアーム軸方向に移動させることができる。

[0076] また、図22に示す置換用アーム構成部材120は、アーム軸方向の途中で折れ曲がるように構成されている。すなわち、置換用アーム構成部材120は、第1アーム部150と第2アーム部151とに分割されており、これらアーム部150、151が互いに揺動可能に連結されている。この連結構造は、例えば、上記ベース側アーム構成部材11と中間アーム構成部材12との連結構造と同じである。また、第1アーム部150を第2アーム部151に対し揺動させるアーム駆動装置153も上記ベース側アーム駆動装置61と同様にロッド153a及び本体部153bを備えている。

[0077] 上記した各種置換用アーム構成部材120は、任意に組み合わせることが可能であるとともに、追加用アーム構成部材100として用いることも可能であり、ロボットアーム3の形状を自由に変えることや該ロボットアーム3の動きの自由度を向上させることが可能である。

[0078] 以上説明したように、この実施形態に係る産業用ロボット1によれば、例えば、中間

アーム構成部材12を該中間アーム構成部材12とは動きや形状が異なる置換用アーム構成部材120と置き換えることができるようにしたので、ロボットアーム3の動き及び形状を作業現場の細かい要求に合わせて容易に変えることが可能になり汎用性を高めることができる。また、例えば先端側アーム構成部材13とは動きや形状が異なる追加用アーム構成部材100をロボットアーム3に追加できるようにしたので、同様に汎用性を高めることができる。これにより、作業現場専用の機種の開発が不要になるとともに、作業現場に新たな機種を導入することなく様々なワークWを搬送することができるので、設備費を低減でき、ひいては製造コストを低減できる。

[0079] また、追加用アーム構成部材100を追加することでロボットアーム3の長さを自由に設定することが可能であるため、高所にあるワークWを把持することや、ワークWを高所に搬送することができる。また、ロボットアーム3の動きの自由度が向上することで、作業者が作業しにくい難所での作業も行うことができる。

[0080] また、図示しないが、アーム駆動装置を、ロッドのストローク量や推進速度、推進力別に複数種用意しておき、任意のアーム駆動装置を置換用アーム構成部材120と組み合わせるようにしてもよい。こうすることで、置換用アーム構成部材120を選択して置き換えるだけで、ワークWが変更になった場合等に容易に対応することができる。上記ロッドのストローク量は、該ロッドの長さにより自由に設定することができ、例えば、約100mm～1000mmの間で設定すればよい。このストロークの設定は、予め長めのロッドを用意し該ロッドを作業現場で切断することで行える。

[0081] また、ロッド61a～63a、107aの推進力及び推進速度は、電動機32を変更すること、減速機構34のギヤ比を変更すること、ロッド61a～63a、107aのねじ溝のピッチを変更すること等で自由に設定することができる。この実施形態では、アーム構成部材11～13、100、120の揺動速度が約10mm/s～1000mm/sとなるようにロッド61a～63a、107aの推進速度が設定されており、また、手首部14に把持可能なワークWの重量が約5kg～300kgとなるようにロッド61a～63a、107aの推進力が設定されている。

[0082] また、ロボットアーム3のアーム構成部材の数は、2つであってもよいし、4つ以上であってもよい。これらアーム構成部材は互いに長さを異ならせてもよい。

[0083] また、この産業用ロボット1は、例えば、射出成形機等で成形された製品を成形型から取り出す際や、成形型にインサート部材を取り付ける際にも用いることができる。また、この産業用ロボット1を用いて例えば一方のパレットから他方のパレットにワークWを積み替えること、パレットからワークWを降ろすこと、ワークWをパレットに載せることも可能である。

産業上の利用可能性

[0084] 以上説明したように、本発明に係る産業用ロボットは、例えば、自動車の組み立て作業現場でワークを搬送するのに適している。

請求の範囲

- [1] 複数の第1アーム構成部材が互いに揺動可能に連結されてなるロボットアームと、
上記ロボットアームの基端側に位置する第1アーム構成部材が連結されたベースと
を備えた産業用ロボットであって、
上記各第1アーム構成部材には、連結相手に着脱可能に連結される連結部が設け
られ、
上記連結部は、該連結部に連結される第1アーム構成部材と置き換えられる置換
型の第2アーム構成部材が連結されるように構成されていることを特徴とする産業用
ロボット。
- [2] 複数の第1アーム構成部材が互いに揺動可能に連結されてなるロボットアームと、
上記ロボットアームの基端側に位置する第1アーム構成部材が連結されたベースと
を備えた産業用ロボットであって、
上記各第1アーム構成部材には、連結相手に着脱可能に連結される連結部が設け
られ、
上記連結部は、上記ロボットアームに追加されて上記第1アーム構成部材と共に該
ロボットアームを構成する追加型の第2アーム構成部材が連結されるように構成され
ていることを特徴とする産業用ロボット。
- [3] 請求項1または2に記載の産業用ロボットにおいて、
第2アーム構成部材のアーム軸方向の長さは、第1アーム構成部材のアーム軸方
向の長さとは異なっていることを特徴とする産業用ロボット。
- [4] 請求項1または2に記載の産業用ロボットにおいて、
第2アーム構成部材は、アーム軸方向の中間部においてベース側部と先端側部と
に分割されるとともに、該先端側部を上記ベース側部に対しアーム軸周りに回転させ
る回転手段を有していることを特徴とする産業用ロボット。
- [5] 請求項1または2に記載の産業用ロボットにおいて、
第2アーム構成部材は、可動部材と、該可動部材をアーム軸方向に移動させる移
動装置とを備えていることを特徴とする産業用ロボット。

22
補正書の請求の範囲

[2006年2月6日 (06. 02. 2006) 国際事務局受理]

[1] (補正後)

複数の第1アーム構成部材が互いに揺動可能に連結されてなるロボットアームと、
上記ロボットアームの基端側に位置する第1アーム構成部材が連結されたベースと
を備えた産業用ロボットであって、

上記第1アーム構成部材は、外周面にねじ溝が形成されたロッドに螺合したナット
を回転させることで軸方向に移動する上記ロッドの推進力により駆動され、

上記各第1アーム構成部材には、連結相手に着脱可能に連結される連結部が設け
られ、

上記連結部は、該連結部に連結される第1アーム構成部材と置き換えられる置換
型の第2アーム構成部材が連結されるように構成されていることを特徴とする産業用
ロボット。

[2] (補正後)

複数の第1アーム構成部材が互いに揺動可能に連結されてなるロボットアームと、
上記ロボットアームの基端側に位置する第1アーム構成部材が連結されたベースと
を備えた産業用ロボットであって、

上記第1アーム構成部材は、外周面にねじ溝が形成されたロッドに螺合したナット
を回転させることで軸方向に移動する上記ロッドの推進力により駆動され、

上記各第1アーム構成部材には、連結相手に着脱可能に連結される連結部が設け
られ、

上記連結部は、上記ロボットアームに追加されて上記第1アーム構成部材と共に該
ロボットアームを構成する追加型の第2アーム構成部材が連結されるように構成され
ていることを特徴とする産業用ロボット。

[3] 請求項1または2に記載の産業用ロボットにおいて、

第2アーム構成部材のアーム軸方向の長さは、第1アーム構成部材のアーム軸方
向の長さとは異なっていることを特徴とする産業用ロボット。

[4] 請求項1または2に記載の産業用ロボットにおいて、

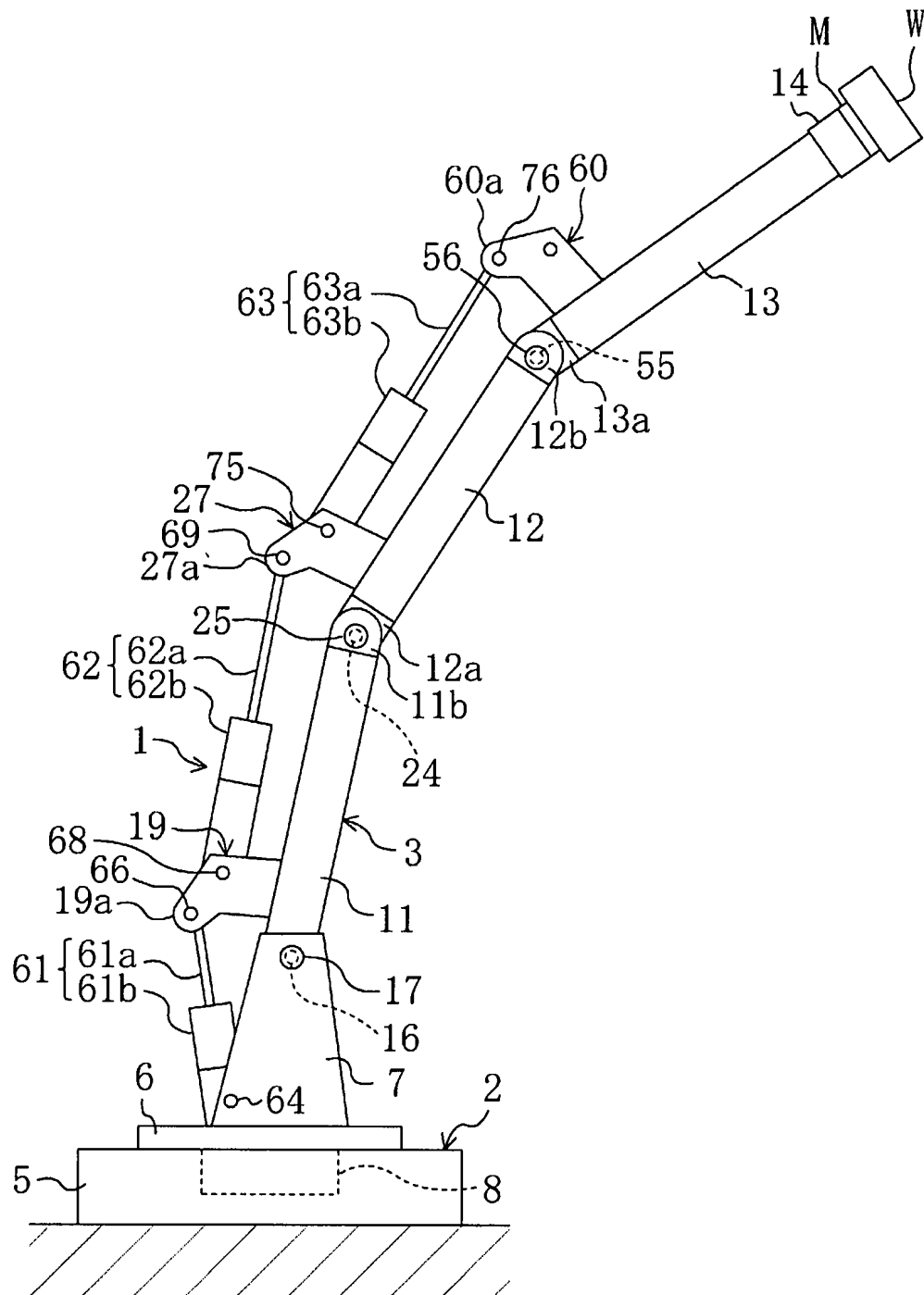
第2アーム構成部材は、アーム軸方向の中間部においてベース側部と先端側部と

補正された用紙 (条約第 19 条)

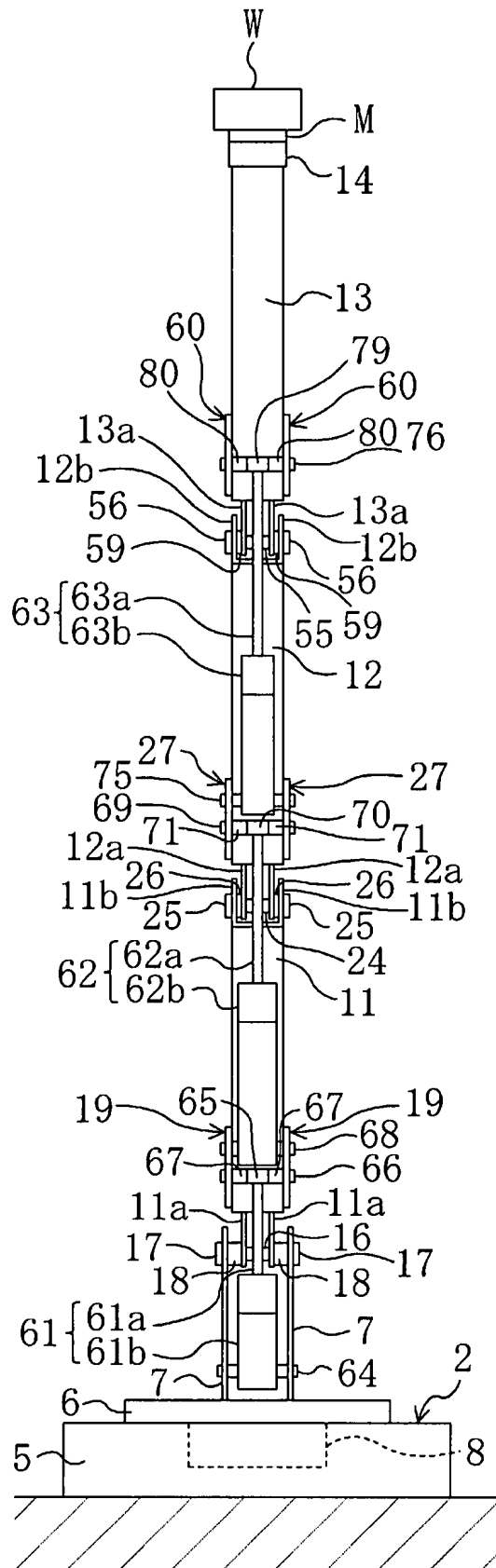
に分割されるとともに、該先端側部を上記ベース側部に対しアーム軸周りに回転させる回転手段を有していることを特徴とする産業用ロボット。

- [5] 請求項1または2に記載の産業用ロボットにおいて、
第2アーム構成部材は、可動部材と、該可動部材をアーム軸方向に移動させる移動装置とを備えていることを特徴とする産業用ロボット。

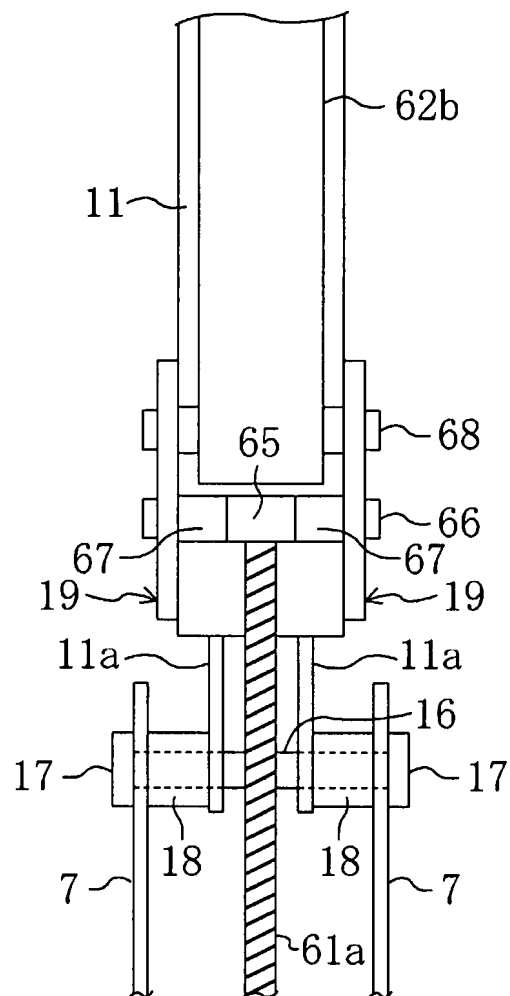
[図1]



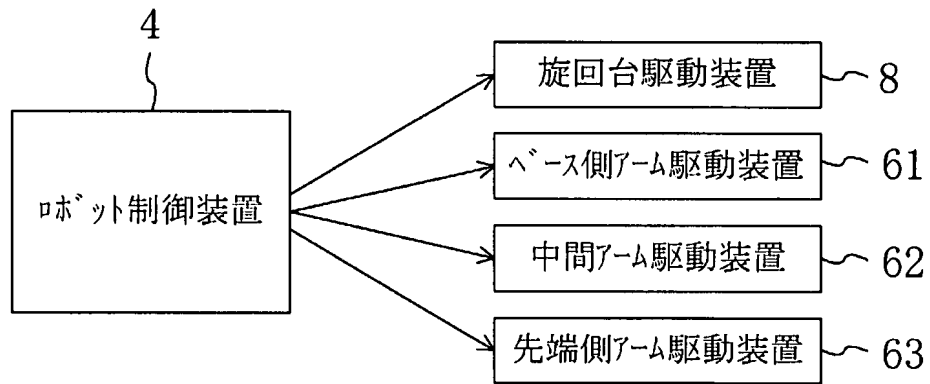
[図2]



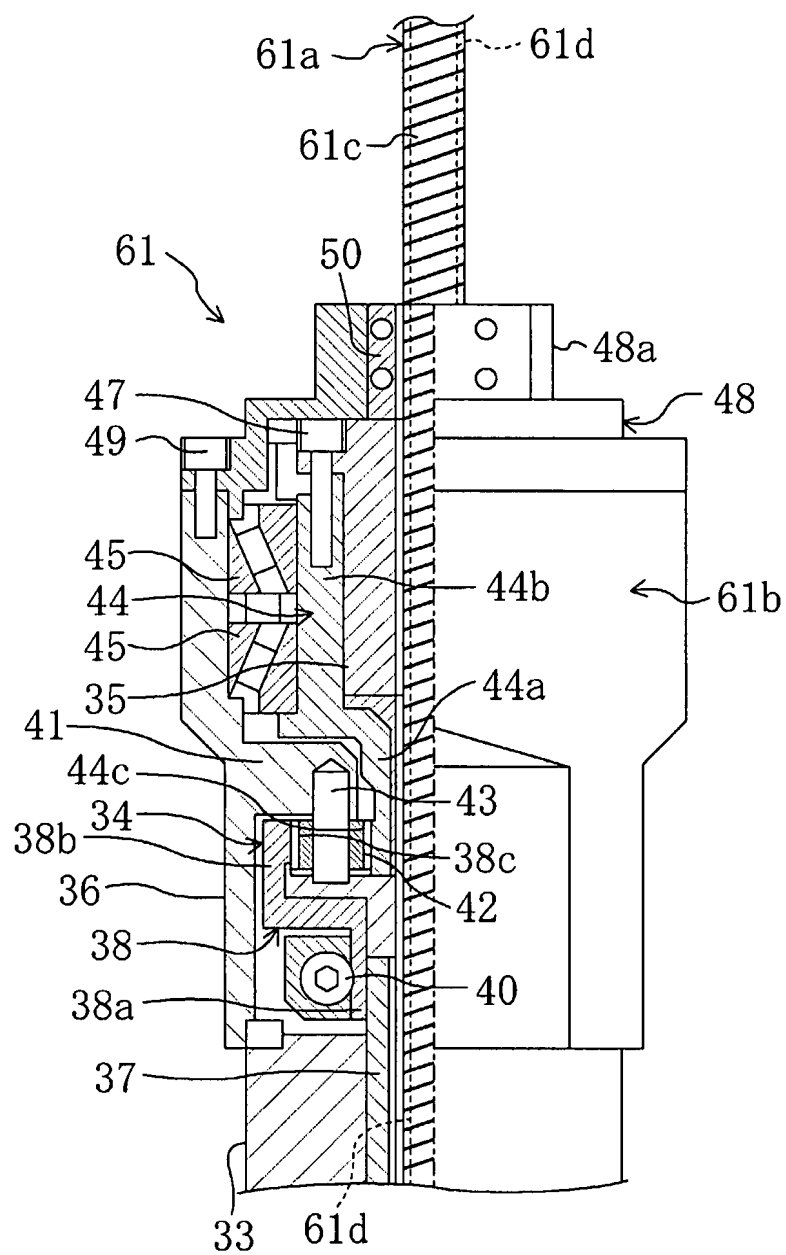
[図3]



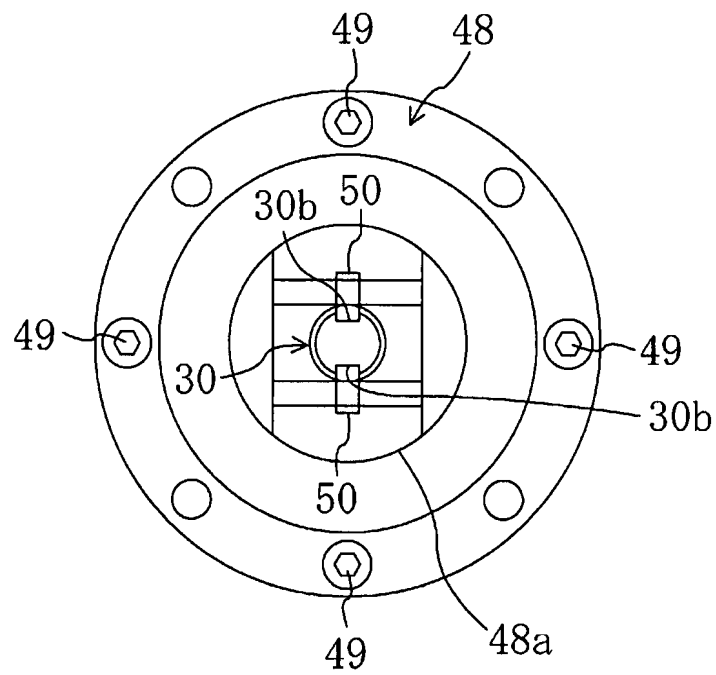
[図5]



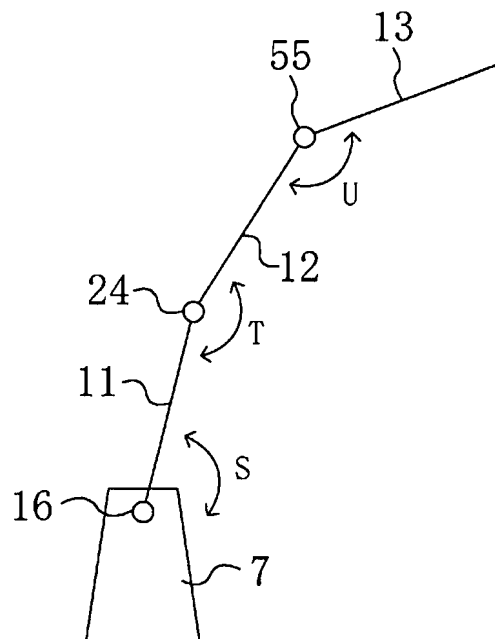
[図6]



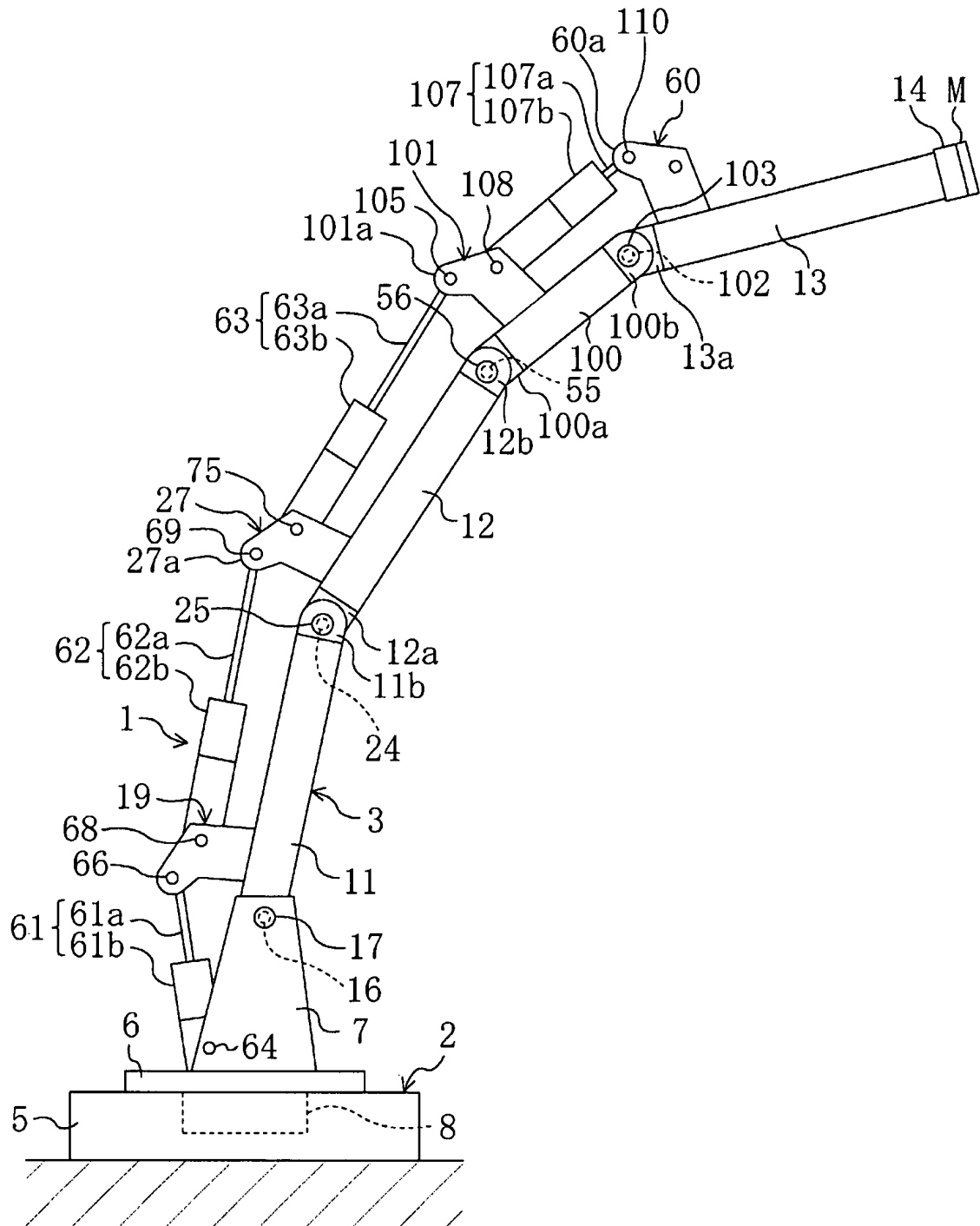
[図7]



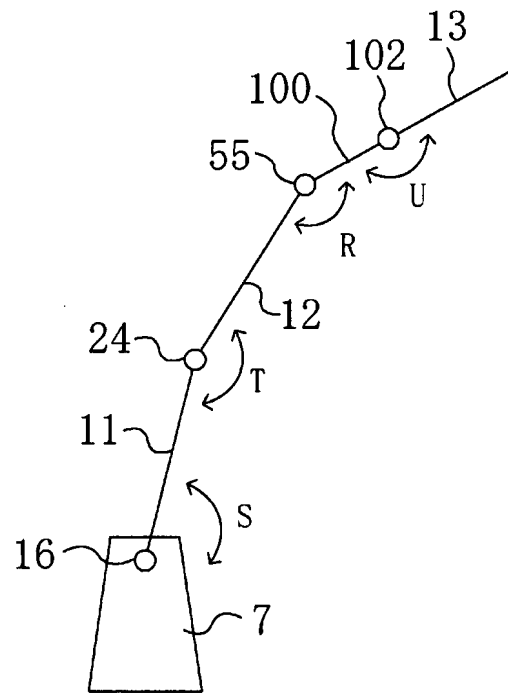
[図8]



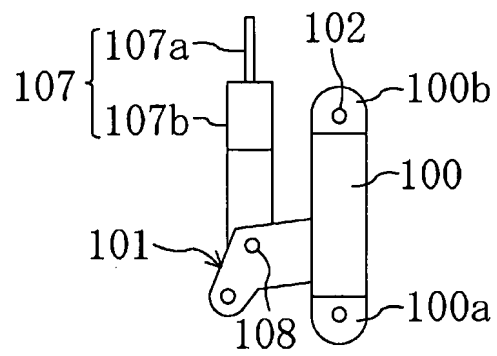
[図9]



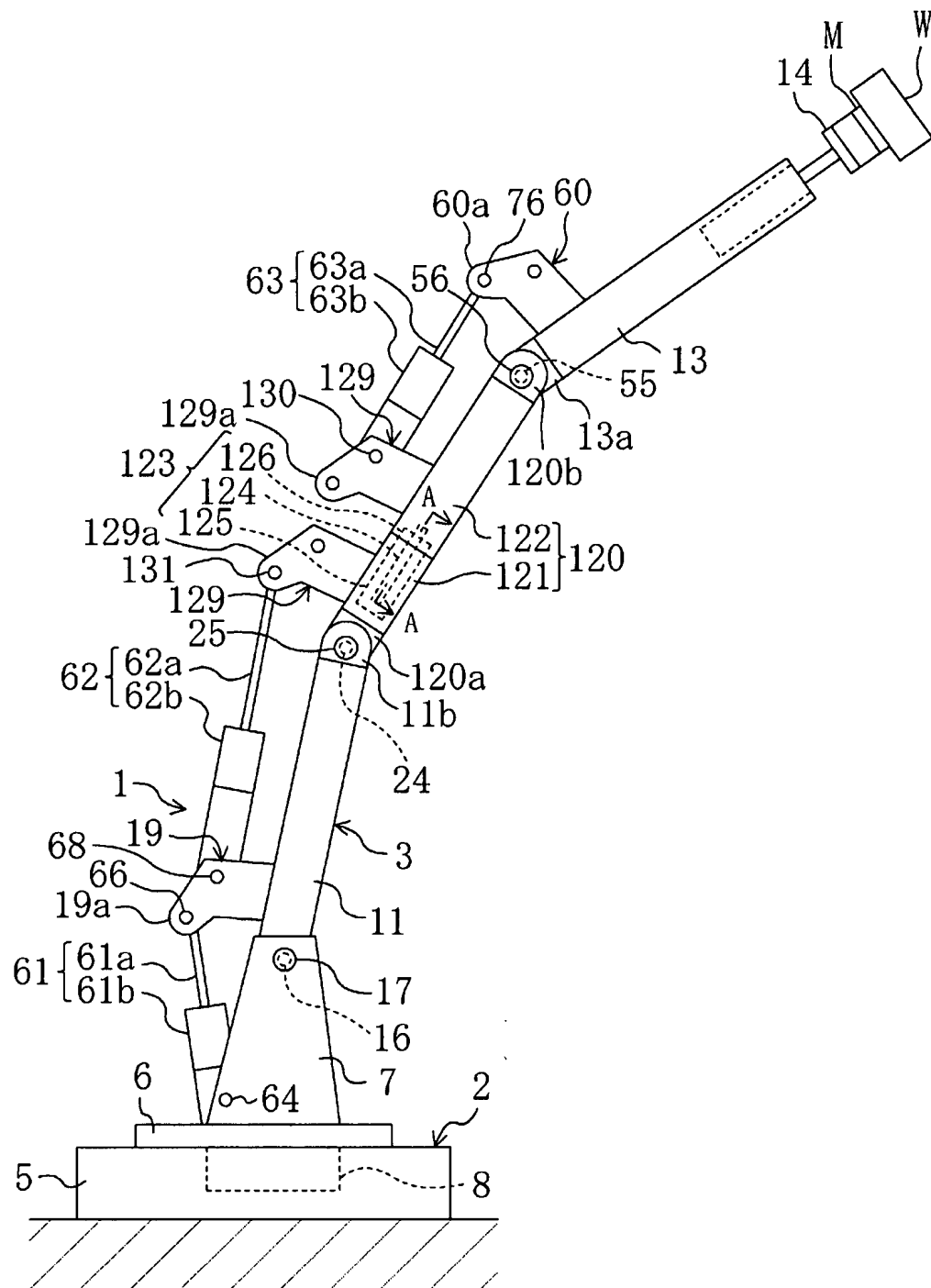
[図10]



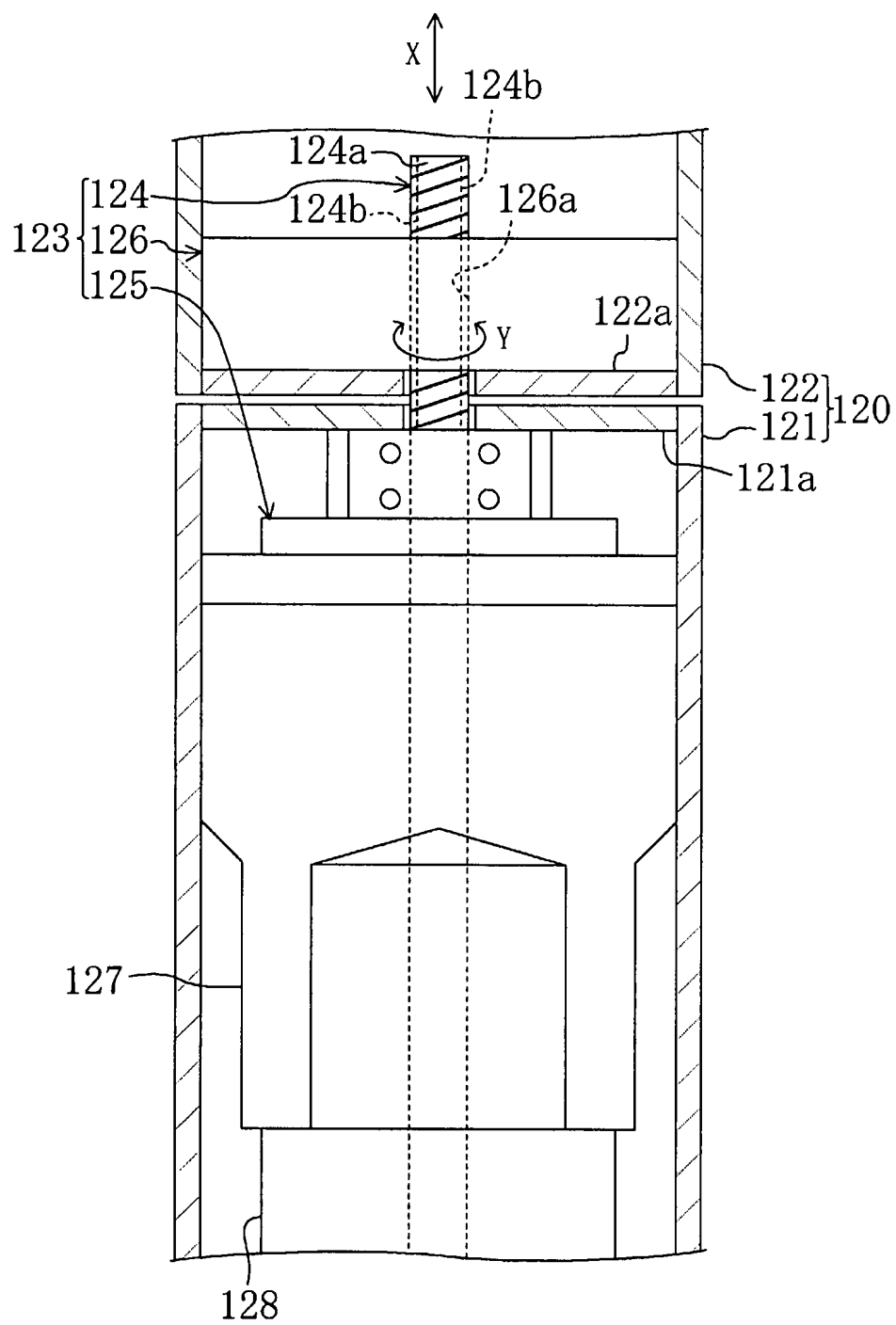
[図11]



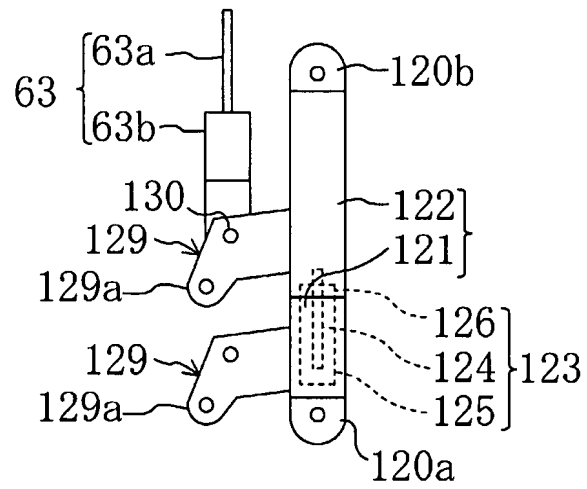
[図12]



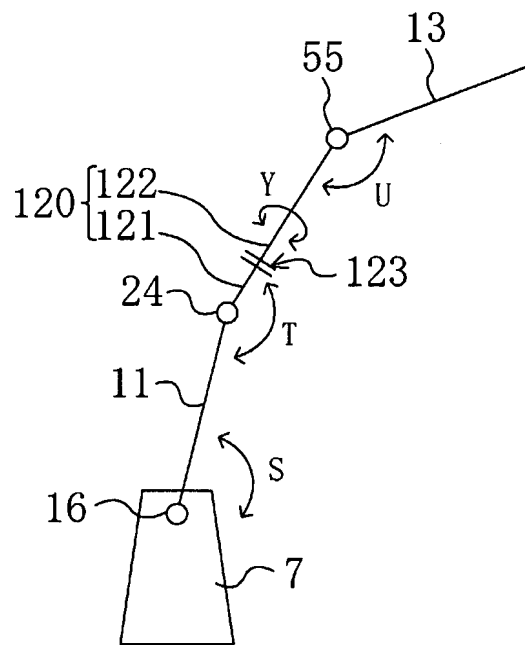
[図13]



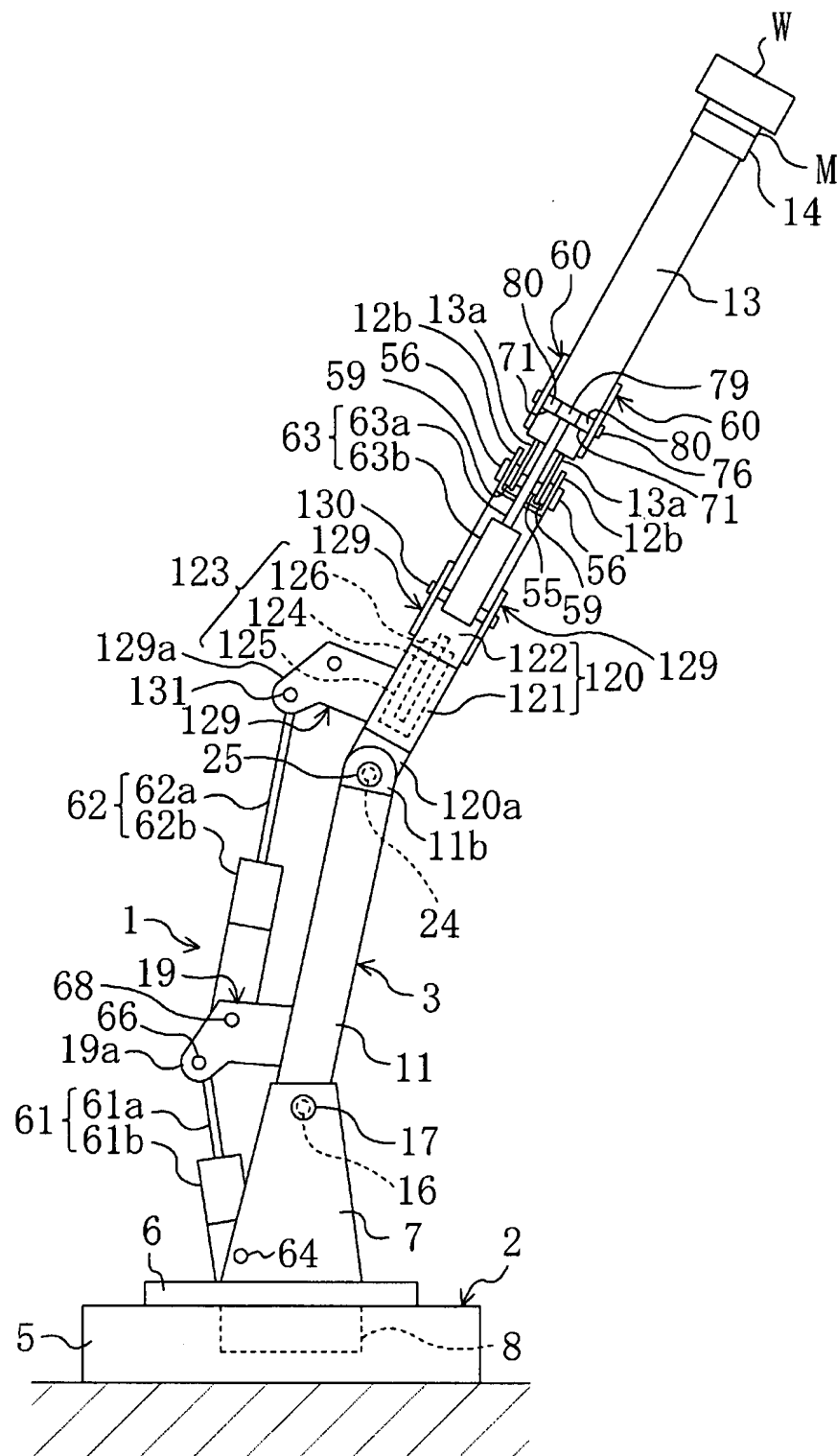
[図14]



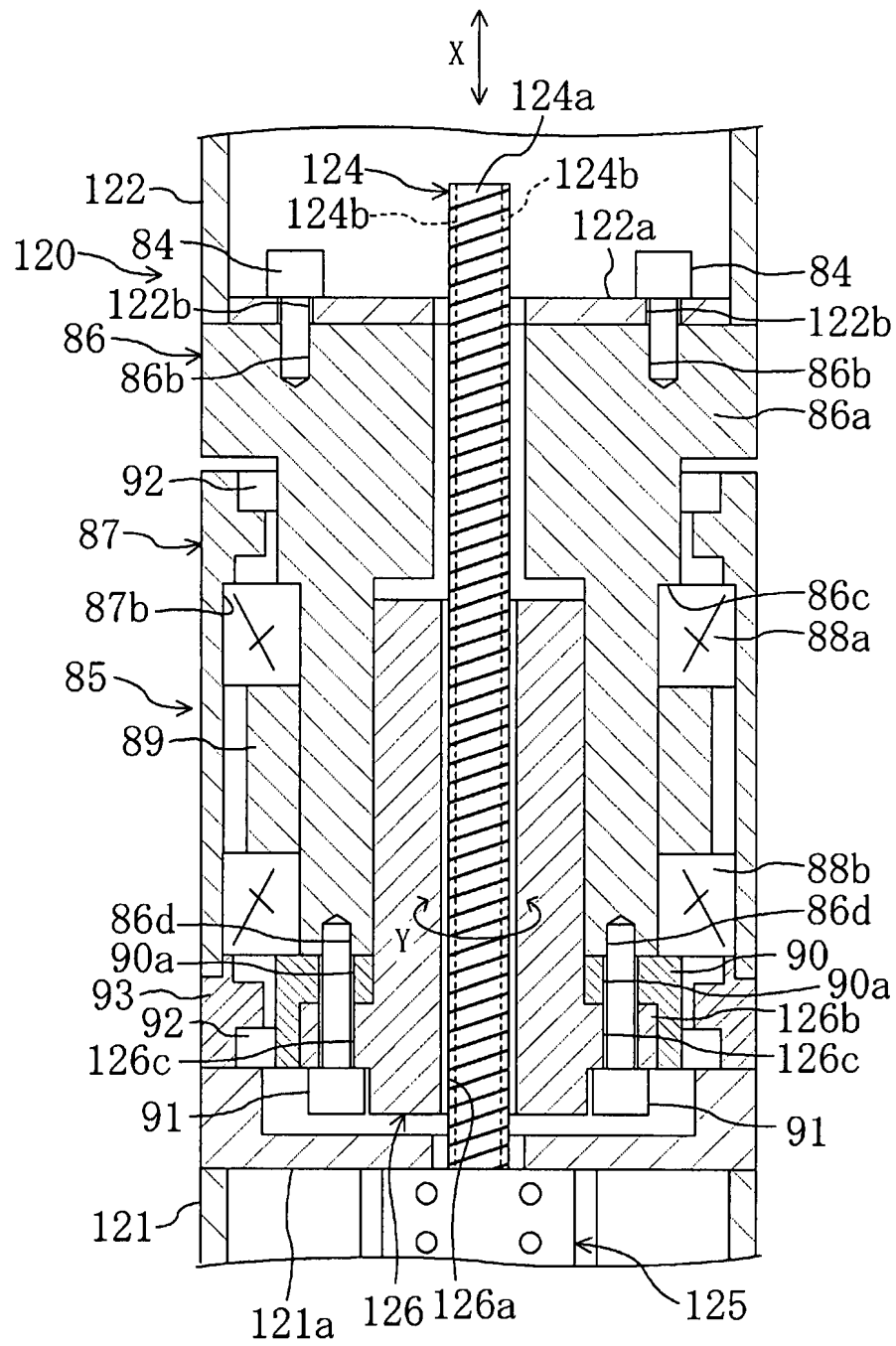
[図15]



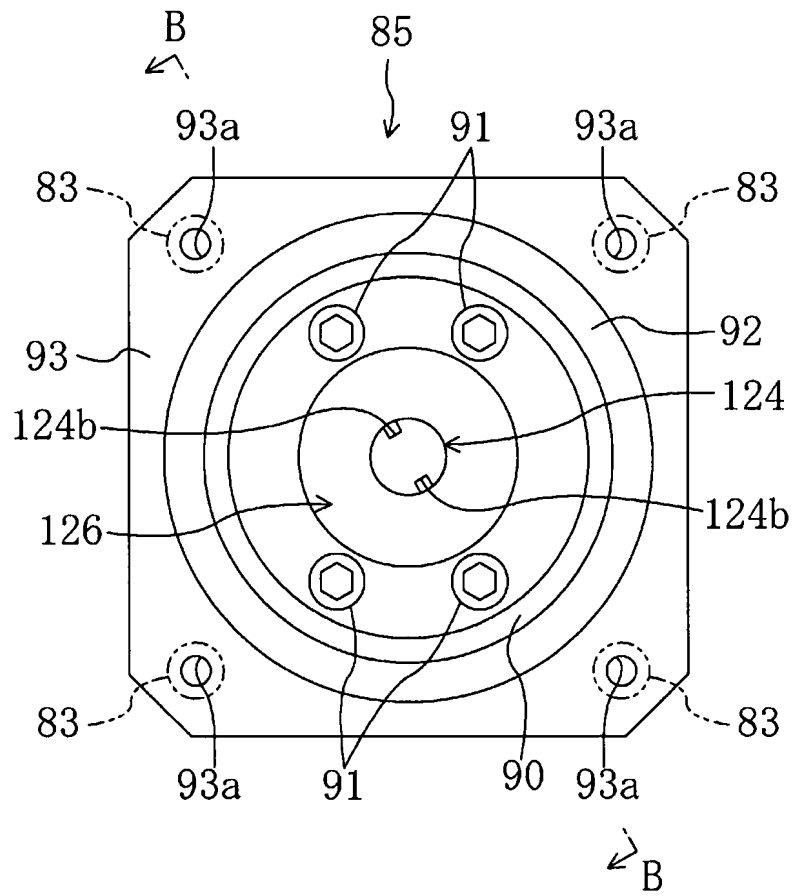
[図16]



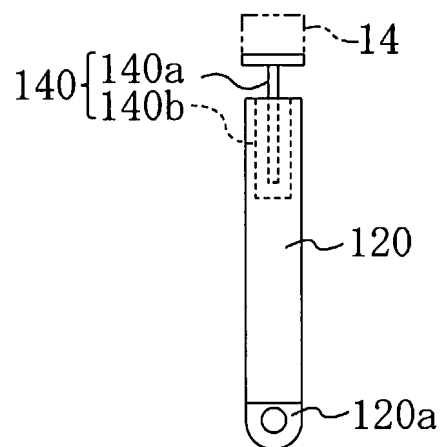
[図17]



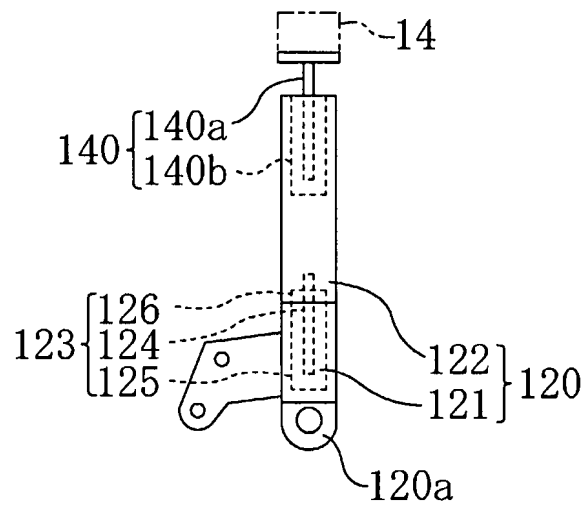
[図18]



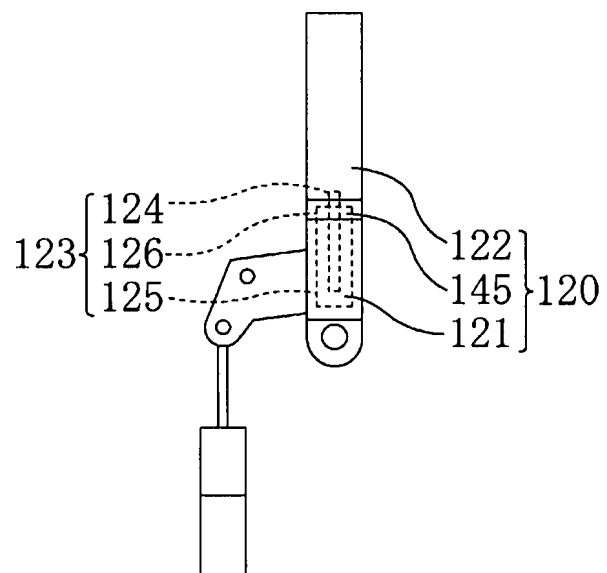
[図19]



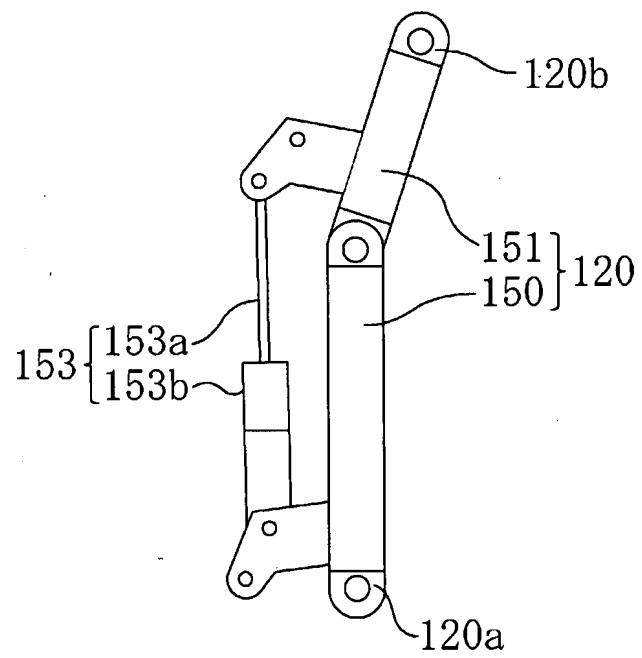
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J9/06 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25J1/00-21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X Y | JP 8-19985 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 January, 1996 (23.01.96), Abstract; Par. Nos. [0153], [0160]; Fig. 1 (Family: none) | 1-3 4, 5 |
| X Y | JP 5-245784 A (Toshiba Corp.), 24 September, 1993 (24.09.93), Abstract; Figs. 10, 44 & US 5428713 A | 1-3 4, 5 |
| Y | JP 5-228863 A (Toshiba Corp.), 07 September, 1993 (07.09.93), Par. No. [0023]; Fig. 2 (Family: none) | 4 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 December, 2005 (20.12.05)

Date of mailing of the international search report
10 January, 2006 (10.01.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017610

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y | JP 7-186073 A (Asea Brown Boveri AG.), 25 July, 1995 (25.07.95), Par. No. [0016]; Fig. 1 & US 5687293 A & EP 655301 A1 | 4 |
| Y | JP 11-138471 A (Yaskawa Electric Corp.), 25 May, 1999 (25.05.99), Abstract; Fig. 1 (Family: none) | 5 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J9/06 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J1/00-21/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------|------------------|
| X | JP 8-19985 A (三菱電機株式会社) | 1-3 |
| Y | 1996.01.23, 要約, 【0153】, 【0160】, 図1 (ファミリーなし) | 4, 5 |
| X | JP 5-245784 A (株式会社東芝) | 1-3 |
| Y | 1993.09.24, 要約, 図10, 44 & US 5428713 A | 4, 5 |
| Y | JP 5-228863 A (株式会社東芝) | 4 |
| | 1993.09.07, 【0023】, 図2 (ファミリーなし) | |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.12.2005

国際調査報告の発送日

10.01.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

八木 誠

3U

9348

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP 7-186073 A (アセア ブラウン ボベリ アクチーボラグ) 1995. 07. 25, 【0016】, 図 1 & US 5687293 A & EP 655301 A1 | 4 |
| Y | JP 11-138471 A (株式会社安川電機) 1999. 05. 25, 要約, 図 1 (ファミリーなし) | 5 |